



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11198014 A**(43) Date of publication of application: **27.07.99**

(51) Int. Cl.

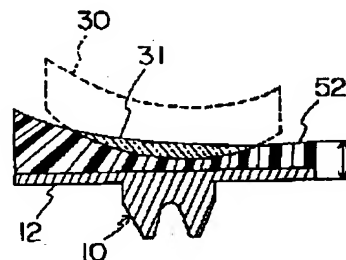
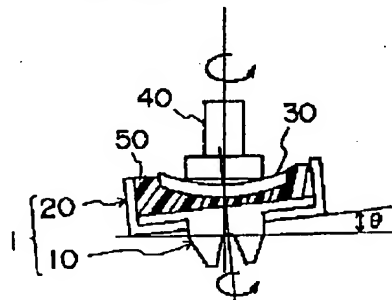
**B24B 13/005**  
**B23Q 3/08**
(21) Application number: **10003544**(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**(22) Date of filing: **09.01.98**(72) Inventor: **OGAWA TADAYOSHI**(54) **MANUFACTURE OF PLASTIC LENS**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve cutting precision and polishing precision without depending on a shape of a lens by fixing an overall convex surface of a workpiece on a block jig by using a thermoplastic resin.

**SOLUTION:** A workpiece 30 is stopped at a position where a side surface of the workpiece 30 is roughly buried by pouring a thermoplastics resin 50 in a melted or half-melted state in to a form 20 of a fixing jig 1, lowering the workpiece 30 and making it intrude into the thermoplastic resin 50 after setting the fixing jig 1 in a prescribed attitude by arranging it at a prescribed position. The workpiece 3, is fixed in a state where it is buried in a block material at prescribed inclination and in an astigmatic axial direction relative to a block jig 10. A lens 31 the thickness of which is extremely reduced is manufactured by cutting all of the side surface of the workpiece 30 from the original workpiece 30 before cutting and proceeding cutting until the state where a diameter is reduced smaller than the original workpiece 30.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-198014

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月27日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B24B 13/005

B24B 13/005

Z

B23Q 3/08

B23Q 3/08

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-3544

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月9日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿 2丁目 4番 1号

(72) 発明者 小川 忠義

長野県諏訪市大和 3丁目 3番 5号 セイコーエプソン株式会社内

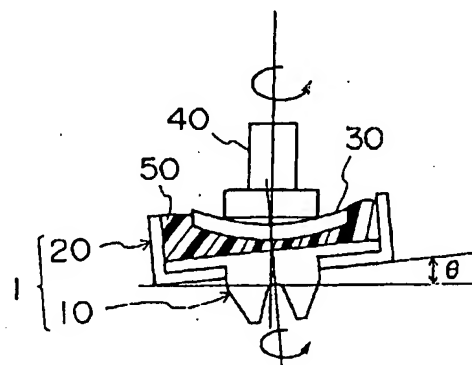
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2名)

(54) 【発明の名称】 プラスチックレンズの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ブロッキング工程で多数必要なプリズムリングを廃止して自動化できると共に、切削工程や研磨工程で必要な加工精度や品質が得られるプラスチックレンズの製造方法を提供する。

【解決手段】 ブロック材 51として従来の低融点金属の代わりに熱可塑性樹脂を用いて加工ワーク 30の凸面全体をブロック治具 10に固定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチックレンズとなるべき樹脂製の加工ワークの一方の面全体を熱可塑性樹脂を介してブロック治具に固定するブロック工程と、前記ブロック治具を切削装置に配置し、前記加工ワークの他方の面を切削してレンズ面を形成する切削工程とを有することを特徴とするプラスチックレンズの製造方法。

【請求項2】 前記切削工程において、前記熱可塑性樹脂も同時に切削する請求項1記載のプラスチックレンズの製造方法。

【請求項3】 前記ブロック工程は、枠型と前記ブロック治具とを組み合わせることで箱状の固定治具を構成し、この固定治具に溶融した熱可塑性樹脂を流し込むと共に、前記加工ワークを配置し、該熱可塑性樹脂を固化させ、その後、前記枠型をブロック治具から取り外す工程を有する請求項1又は2記載のプラスチックレンズの製造方法。

【請求項4】 前記ブロック工程において、前記加工ワークを前記ブロック治具に対して傾斜を与えて固定する請求項1～3いずれかに記載のプラスチックレンズの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、樹脂製の加工ワークを切削してレンズ面を形成するプラスチックレンズの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、眼鏡用レンズは、軽いプラスチックレンズが主流となり、特に遠近両用の多焦点レンズでは顕著である。多焦点レンズは一枚のレンズに異なる度数を持たせたレンズであり、例えばレンズの上側が遠くを見るための遠用部、下側が近くを見るための近用部となっており、最近ではレンズの度数が遠用部から近用部、更にはこれらの中間的な距離を見るための中間部にかけて連続的に変化する累進多焦点レンズが一般的になってきている。

【0003】 このような多焦点レンズは、使う人の個々の処方に合わせて度数、乱視の角度などの必要な条件に従ってレンズ面を切削、研磨することが行われる。この場合、度数に対応する曲面をレンズの外側の凸面側に形成したセミフィニッシュレンズを製造しておき、乱視の角度やプリズム角、更にはレンズ全体の厚さの調整などは処方に合わせてセミフィニッシュレンズの内側の凹面側を切削、研磨して完成レンズに仕上げる研磨加工製造システムがある。多焦点レンズは装着時の水平・垂直方向の基準となるレンズ水平線が決められている。プリズム量や乱視の軸は人により異なるため、処方に従って一個毎に凹面側に作り込む。

【0004】 このようなセミフィニッシュシステムにお

ける従来のプラスチックレンズの製造方法を図5～図10を参照して説明する。製造工程は、ブランク（加工ワーク）をブロック治具に固定するブロック工程と、ブロック治具に固定された加工ワークを切削ホイールで切削する切削工程と、切削工程の終了した加工ワークをブロック治具に固定したまま研磨する研磨工程と、加工ワークをブロック治具から取り外すデブロック工程を有する。

【0005】 図5はプラスチックレンズとなるべき加工ワークを固定する際に用いる固定治具を示すものである。この固定治具100は、切削装置や研磨装置にセットするためのブロック治具110とプリズムリング120の組み合わせで構成されている。ブロック治具110は低融点金属を注入するためのブロック材注入口111を備えるリング状であり、切削装置や研磨装置にセットすると、決まった向きに固定されるようになっている。プリズムリング120は円形の底板とその周囲を囲む周壁から構成される箱状であり、底板に形成された穴にブロック治具110を嵌合して組み合わせるようになっている。プリズムリング120の周壁の上端縁は、使用する人の処方に合わせて完成レンズにプリズム量を設定するために斜めに形成され、水平方向からの傾斜 $\theta$ が形成されている。このプリズム量は使う人によって個々に異なるため、傾斜がないものからプリズム量毎に異なる傾斜 $\theta$ を有するプリズムリングが用意されている。

【0006】 図5に示したようにブロック治具110とプリズムリング120とを嵌め合わせ、次に、図6に示すように、乱視の軸を決めるためにブロック治具110を固定したまま処方に従ってプリズムリングを所定の角度回転させる。そして、加工ワーク130の凸面側をプリズムリング120の基準線121と加工ワーク基準線131とを合わせてプリズムリング120上に載置する。次に、ブロック治具110のブロック材注入口111から融けた低融点金属140を加工ワーク130とプリズムリング120とブロック治具110から構成されるキャビティに流し込み、低融点金属140を固化させる。その後、プリズムリング120をはずし、図7に示すように、加工ワーク130が、低融点金属140で構成されるブロック材141を介してブロック治具110に所定のプリズム量で、かつ所定の乱視軸を持つように固定される。

【0007】 切削工程は、図8に示すように、図示しない切削機にブロック治具110を固定し、回転する切削ホイール150で加工ワーク130の凹面側を所定のレンズ面になるように切削する。この切削工程では、図9に示すように、レンズの厚みを減らすために、破線で示した元の加工ワーク130よりも径が小さくなるまで切削し、コバ厚がないナイフエッジの特殊なレンズ131に加工する場合もある。

【0008】 研磨工程は、図10に示すように、研磨治

具 150 に貼られた研磨布 151 を加工ワーク 132 の切削面にこすり合わせるにより切削面を研磨し、鏡面加工を行っている。

【0009】研磨工程が終了した後、加工ワーク 132 に衝撃を与えて低融点金属 140 と完成した加工ワークとを分離させるデブロック工程を行い、形状が完成したレンズを得る。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のプラスチックレンズの製造方法には次のような問題点がある。

【0011】まず、ブロッキング工程では、多数のプリズムリング 120 を用意しなければならず、工程が自動化できないという問題がある。プリズムリング 120 は、加工ワーク 130 の乱視軸を設定するセット方向を決め、完成したレンズが必要とするプリズム量を設定し、更に、ブロック材に使用する低融点金属の成形型として機能する。そのため、プリズム量、レンズの径の種類、加工ワークの凸面側の曲面形状、更にはレンズの屈折率の種類の組み合わせによって膨大な数のプリズムリング 120 を準備しておく必要がある。

【0012】このように多数のプリズムリングを用い、かつ加工ワークのセット方向の調整などがあるため、ブロッキング工程は手作業であり、生産効率が低いという問題がある。

【0013】次に、切削工程では、切削精度が低いという問題がある。ブロッキング材 141 は低融点金属であり、切削ホイール 150 と当たると切削ホイール 150 が破損してしまうため、ブロッキング材 140 の径は加工ワーク 130 の凸面より小さくする必要がある。そのため、図 8 に示すように、ブロッキング材 140 で支えられていない加工ワーク 130 の外周部が、切削ホイール 150 で切削される際に切削ホイール 150 の切り込み量によって押圧されて矢印の如く撓む現象が生じる。その結果、加工ワーク 130 の外周部の切削精度が低くなり、曲率精度が悪くなるという問題がある。この問題は加工ワーク 130 の外周部の厚みが薄くなるとその影響が大きくなる。また、加工ワーク 130 の外周部の撓みは中心部の加工精度にも悪影響を及ぼし、設計通りの形状に切削されないため、現状では経験から導き出される補正を行い、設計値通りの形状にすることが行われている。

【0014】更に、図 9 に示したようなナイフエッチに加工する場合は、薄くなったナイフエッチ部が浮いた状態となっているため、加工精度の悪化は更に大きくなり、現状では切削条件を変えて狙い通りの品質、精度を得るようにしているが、形状に合わせて切削条件を変えることから、煩雑な作業となっている。また、ナイフエッチに加工する場合は、元の加工ワークの径より小さくするため、削り込む量に応じて径の小さなプリズムリングを用いてブロック材を形成しなければならず、この点

でもプリズムリングの種類が多くなる要素になっている。

【0015】研磨工程では、図 10 に示すように、研磨治具とこすり合わせる圧力で加工ワーク外周部が押圧されて矢印の方向に変形し、外周部での研磨残りやダレが発生しやすく、外観品質が悪くなるという問題がある。また、ナイフエッチに加工した場合は、エッチにより研磨布や研磨治具が破損する場合があります、また、ナイフエッチ部で加工ワークにカケやワレが発生しやすく、これで生じたカケがレンズ面を傷つけ、品質が悪くなるという問題がある。

【0016】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、ブロッキング工程で多数必要なプリズムリングを廃止して自動化できると共に、切削工程や研磨工程で必要な加工精度や品質が得られるプラスチックレンズの製造方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記問題点を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、ブロック材として従来の低融点金属の代わりに熱可塑性樹脂を用いて加工ワークの凸面全体をブロック治具に固定することにより、上記問題点を解消できることを知見した。

【0018】即ち、熱可塑性樹脂をブロック材として用いると、熱可塑性樹脂は加工ワークと共に切削可能であるため、低融点金属と異なり、加工ワークの径より小さくする必要がなく、加工ワークの凸面全体を熱可塑性樹脂でブロック治具に固定し、加工ワークを熱可塑性樹脂に半分埋めた状態でブロック治具に固定できる。

【0019】ブロック治具に対する加工ワークの固定は、例えば、枠型とブロック治具とを組み合わせで箱状の固定治具を構成し、この固定治具に溶融した熱可塑性樹脂を流し込むと共に、前記加工ワークを配置し、該熱可塑性樹脂を固化させ、その後、前記枠型をブロック治具から取り外すことで容易にできる。

【0020】そのため、プリズム量を与えるための加工ワークのブロック治具に対する傾斜は、例えば前記固定治具を傾けた状態で熱可塑性樹脂を固化させることで容易にできる。また、乱視の角度は加工ワーク又はブロック治具を回転させることで容易に与えることができる。従って、従来多数必要であったプリズムリングを使用しなくてもよく、かつこれらの作業は数値制御による自動装置で自動化が可能である。

【0021】また、切削工程や研磨工程では、加工ワークの凸面全体が固定されているため、切削や研磨の際の押圧力で加工ワークの外周部が撓むことがない。そのため、精度良く切削、研磨できる。また、ナイフエッチ加工では、ナイフエッチ部が常にブロック材で固定されているため、通常のコバを有するレンズと同等の精度で切削、研磨できると共に、カケやワレが発生し難く、高品質のプラスチックレンズを製造できることを見出し、

本発明をなすに至った。

【0022】従って、本発明は、プラスチックレンズとなるべき樹脂製の加工ワークの一方の面全体を熱可塑性樹脂を介してブロック治具に固定するブロッキング工程と、前記ブロック治具を切削装置に配置し、前記加工ワークの他方の面を切削してレンズ面を形成する切削工程とを有することを特徴とするプラスチックレンズの製造方法を提供する。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明する。本発明のプラスチックレンズの製造方法は、上述したように、プラスチックレンズとなるべき樹脂製の加工ワークの一方の面全体を熱可塑性樹脂を介してブロック治具に固定するブロッキング工程と該ブロック治具を切削装置に配置し、加工ワークの他方の面を切削してレンズ面を形成する切削工程とを有する。

【0024】対象となる加工ワークは、例えば熱硬化性の合成樹脂で予め凸面側が多焦点レンズとして曲面が形成され、凹面側が特に加工されていない、いわゆるセミフィニッシュのブランクを用いることができる。

【0025】図1は、ブロッキング工程で用いる加工ワークを固定する固定治具の一形態を示すものである。この固定治具1は、ブロック治具10と枠型20の組み合わせで構成されている。ブロック治具10は、切削機や研磨機に所定の向きに嵌合、固定するための嵌合部11と、加工ワークの径よりやや大きい円盤状の受板12を備える。また、枠型20は、扁平の有底筒形であり、内径はブロック治具10の受板12の外径とほぼ等しく、底板21にはブロック治具10の嵌合部11が通る開口部が形成されている。これらのブロック治具10と枠型20は、図1に示すように、枠型20の開口部にブロック治具10の嵌合部11を通し、ブロック治具10の受板12が枠型20の底に納まるように組み立てて使用する。

【0026】図2は、図1に示した固定治具1を用いて加工ワーク30をブロッキングする方法を示すものである。ブロッキング工程では、図示しない位置決め制御装置を用いる。この位置決め制御装置は、ワーク吸着治具40を上下に動かして所定の位置で停止させる上下位置決め機能と、ワーク吸着治具40を所定の向きに回転させて停止させる回転位置決め機能と、固定治具1を保持する図示しない保持具を所定の角度で傾斜させる傾斜位置決め機能と、前記保持具を所定の向きに回転させて停止させる回転位置決め機能と、前記保持具をXY方向に所定量移動させる水平方向位置決め機能を有し、数値制御でこれらの制御を行って所定の位置にワーク吸着治具40と前記保持具を配置できるようになっている。

【0027】そして、加工ワーク30をワーク吸着治具40にセットすると共に、固定治具1を前記図示しない

保持具にセットする。位置決め制御装置を駆動させて、予め処方に従って設定されているプリズム量を与えるために固定治具1に水平から所定の角度の傾斜 $\theta$ を与える。また、加工ワーク30の乱視の軸を決めるために吸着治具40すなわち加工ワーク30と固定治具1とを所定の角度で相対的に回転させ、所定の角度に配置させる。更に、固定治具1を傾斜させたことに伴うブロック治具10の中心軸と加工ワーク30の中心のずれを補正するため、水平方向に固定治具1を所定量移動させて、両者を一致させる。

【0028】このように固定治具1を所定の位置に配置して所定の姿勢にした後、固定治具1の枠型20の中に溶融したあるいは半溶融状態の熱可塑性樹脂50を流し込み、次に、加工ワーク30を降下させて熱可塑性樹脂50の中に侵入させ、図2に示すように、加工ワーク30の側面がほぼ埋まる程度の位置で停止させる。この加工ワーク30と固定治具1との位置関係が、前記位置決め制御装置により設定値通りの位置になるように制御されている。その状態を保ったまま熱可塑性樹脂50を冷却して固化させる。なお、加工ワーク30と固定治具1とを図2に示す位置に配置した後、溶融した熱可塑性樹脂50を枠型20の中に注入するようにしてもよい。

【0029】熱可塑性樹脂50が固まった後、枠型20をブロック治具10から取り外す。これにより、図3に示すように、ブロック治具10の受板12の上に熱可塑性樹脂で構成されるブロック材51が固定され、加工ワーク30がブロック治具10に対して所定の傾斜角度と乱視軸方向をもってブロック材51に埋まった状態で固定される。

【0030】切削工程は、例えば図8に示した切削ホイール150を有する切削装置を用いる。例えば、切削装置のブロック治具固定具にブロック治具10を配置し、固定された切削ホイール150に対して加工ワーク30の凹面の位置を変えながら切削ホイールと加工ワークとの離間距離を調整して乱視矯正用の凹部を形成する。この切削においては、ブロック材51も同時に切削される。

【0031】コバ厚をなくしてナイフエッジにする加工の場合の最終的な加工ワーク31とブロック材52の形状を図4に示す。破線で示した切削前の元の加工ワーク30から加工ワーク30の側面を全部削り、元の加工ワーク30より径が縮小化した状態まで切削を進め、極端に厚みを減らしたレンズ31を製造する例である。

【0032】所定の形状に切削された加工ワークは、引き続きブロック治具に固定されたまま図10に示したような研磨装置を用いて切削した凹面の研磨を行い、加工面の鏡面仕上げを行う。

【0033】研磨工程後、ブロック材52を例えば熱風、温水等で加熱し、溶融させて、あるいは溶剤で溶解して加工ワーク31をブロック治具10から取り外すデブロック工程を行い、その後、レンズとしての形状が完

成した加工ワークを洗浄し、検査などを行って次行程へ送る。ブロック材 5 2 として使用した熱可塑性樹脂は、加工ワーク 3 1 取り外しの際に溶かしたものはすぐ再利用可能であり、加工ワーク 3 1 と共に切削された切削粉は、加熱することにより、熱硬化性樹脂である加工ワークの切削粉と分離させて再利用することができる。

【0034】上述したブロック材を構成する熱可塑性樹脂としては、加工ワーク 3 0 を固定治具 1 に固定すると共に、切削工程や研磨工程で加工ワーク 3 0 と共に切削、研磨されるため、切削性、研磨性が良好であり、接着強度が大きく、熱収縮率が低く、加工ワークに付着したものの除去のために洗浄が容易で、使用後の回収が容易なものが好ましい。軟化点は作業性から 50~150℃、特に 60~110℃の範囲が好ましい。このような熱可塑性樹脂としては、例えばパラフィン、EVA、あるいは密ロウに松ヤニなどを配合した各種のワックスを好適に用いることができる。ワックスとしては、例えば商品名シフトワックス 663、アクワックス 442 等を例示することができる。

【0035】上述したプラスチックレンズの製造方法によれば、加工ワーク 3 0 を固定治具 1 に固定するブロッキング工程では、これまで多数準備しなければならなかったプリズムリングが不要になり、レンズの径に応じた数種類の枠型 2 0 を用意するだけで足りる。また、位置決め制御装置を用いることが可能になり、数値制御による完全自動化ができ、これまで手作業だったブロッキング工程の生産性を大幅に向上させることができる。

【0036】また、切削工程では、加工ワーク 3 0 の凸面全体がブロック材 5 1 で固定され、更にブロック材 5 1 はブロック治具 1 0 の受板 1 2 で支持されているため、切削ロールの押圧力で加工ワーク 3 0 の外周部が従来のように撓むことがなく、研削精度が大幅に向上する。特に、図 4 に示したようなナイフエッチ加工する場合、ブロック材 5 1 は加工ワーク 3 0 と共に切削されるため、加工ワーク 3 0 の外周部の厚みが薄くなっても加工ワーク 3 0 の周縁は常にブロック材 5 2 で固定されている。そのため、ブロック材 5 2 の厚さとブロック治具 1 0 の受板 1 2 の厚みの分が加工ワーク 3 1 を支持しているので、加工ワーク 3 1 の周縁がナイフエッチになっても撓むことがなく、正確な切削を行うことができる。また、加工ワークの周縁ばかりでなく、中心部の研削精度も、周縁部の切削精度の向上に伴って向上する。その結果、ナイフエッチ加工においても普通のコバを有するレンズと同等の切削精度で切削することができる。そのため、形状によって切削条件の設定を変える必要がなくなり、加工条件が簡素化され、自動化が容易になる。

【0037】更に、研磨工程では、従来のように、ナイフエッチ加工した加工ワーク周縁がブロッキング材に固定され、切削時と同様に研磨治具の押圧力で撓むことがないので、研磨布や研磨治具の破損などが生じなくなる

と共に、加工ワークのカケやワレ、外周部のダレや研磨残りなどの不良発生が少なくなり、これに伴ってカケが加工ワーク表面を傷つける不良の発生も減少する。

【0038】上記プラスチックレンズの製造方法は、ブロッキング工程、切削工程、研磨工程、デブロック工程がそれぞれ自動化できるため、これらの工程の一貫した自動化が可能である。

【0039】上記説明では、加工ワークは凸面側に多焦点レンズのレンズ面が形成されている例で説明したが、本発明方法は、あらゆる種類のプラスチックレンズの切削に適用できる。また、凹面側を切削しているが、逆に凹面側を治具に固定して凸面側を加工することも勿論可能である。

【0040】また、加工ワークを固定治具に傾斜を与えて固定する場合、固定治具を傾斜させた例で説明したが、固定治具は水平に保ち、吸着治具を傾斜させることで同じようにできる。

【0041】

【発明の効果】本発明のプラスチックレンズの製造方法によれば、プリズムリングを廃止してこれまで手作業であったブロッキング工程を自動化できると共に、レンズの形状によらず切削精度、研磨精度を向上させることができ、高品質のプラスチックレンズを生産性良く製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のプラスチックレンズの製造方法に用いる加工ワークを固定する固定治具の一例を示すもので、(a) は平面図、(b) は断面図である。

【図 2】加工ワークと固定治具を熱可塑性樹脂で固定する方法を示す説明図である。

【図 3】加工ワークを固定治具に熱可塑性樹脂で固定した状態を示す断面図である。

【図 4】本発明方法により加工ワークをナイフエッチ加工した状態を示す断面図である。

【図 5】従来のブロッキング工程に用いる固定治具を示すもので、(a) は平面図、(b) は断面図である。

【図 6】従来のブロッキング工程で加工ワークを固定治具に固定した状態を示すもので、(a) は平面図、(b) は断面図である。

【図 7】従来のブロッキング工程で加工ワークを低融点金属でブロック治具に固定した状態を示す断面図である。

【図 8】図 7 に示したブロック治具に固定した加工ワークを切削する状態を示す断面図である。

【図 9】従来のブロッキング方法によりブロック治具に固定した加工ワークをナイフエッチ加工した状態を示す断面図である。

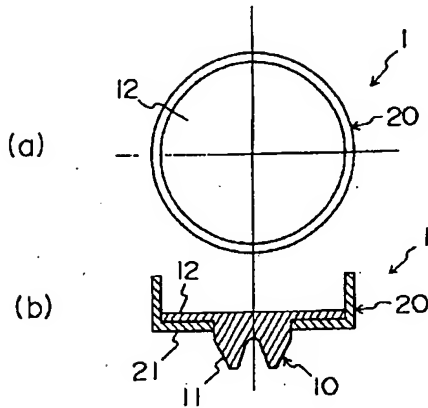
【図 10】従来のブロッキング方法によりブロック治具に固定した加工ワークを研磨する状態を示す断面図である。

## 【符号の説明】

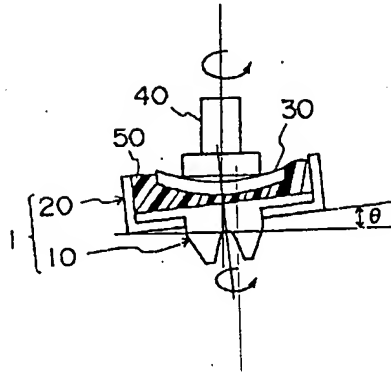
1…固定治具、10…ブロック治具、11…嵌合部、1

2…受板、20…枠型、30…加工ワーク、40…吸着治具、50…熱可塑性樹脂、51…ブロック材

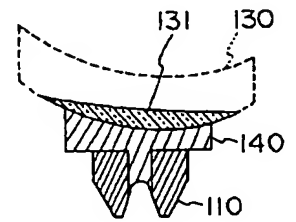
【図1】



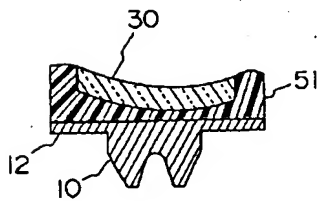
【図2】



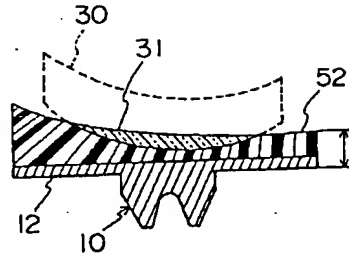
【図9】



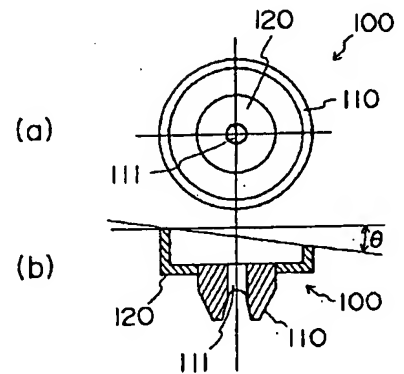
【図3】



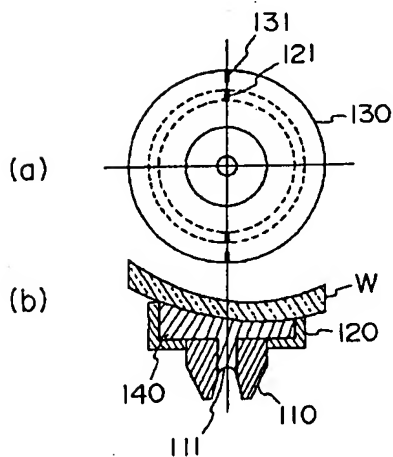
【図4】



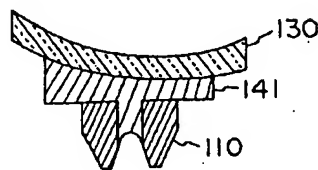
【図5】



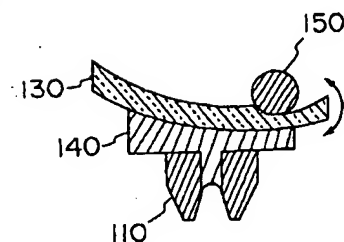
【図6】



【図7】



【図8】



(7)

特開平11-198014

【図10】

